

(19)日本国特許庁(JP)

# (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-156702

(P2000-156702A)

(43)公開日 平成12年6月6日(2000.6.6)

(51)Int.C1.7

識別記号

F I

テ-マコ-ド(参考)

H04L 12/44

H04L 11/00 340

H04J 14/00

H04B 9/00

E

14/02

審査請求 未請求 請求項の数 13

OL

(全4頁)

(21)出願番号

特願平11-272061

(71)出願人

ルーセント テクノロジーズ インコーポ  
レイテッド  
Lucent Technologies  
Inc.  
アメリカ合衆国 07974 ニュージャージ  
ー、マレーヒル、マウンテン アベニュー  
600-700

(22)出願日

平成11年9月27日(1999.9.27)

(72)発明者

トーマス ジョセフ ダドウリー  
アメリカ合衆国、19608 ペンシルバニア、  
シンキング スプリング、グランデ ポー  
ルバード 123

(31)優先権主張番号 09/165775

(32)優先日 平成10年10月2日(1998.10.2)

(33)優先権主張国 米国(US)

(74)代理人

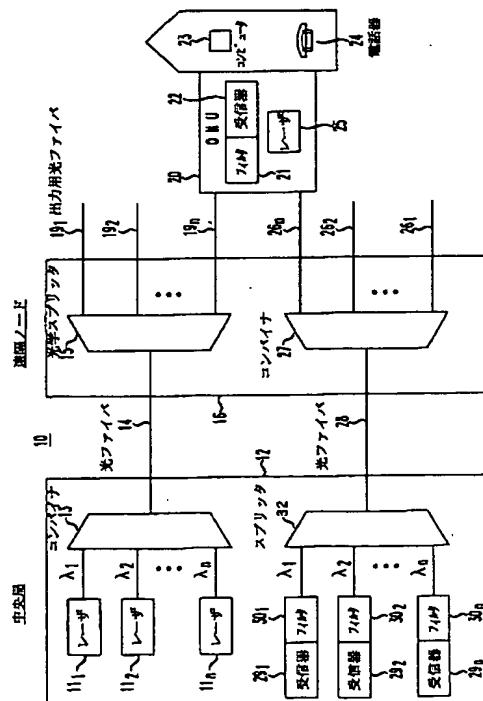
100081053  
弁理士 三俣 弘文

(54)【発明の名称】波長分割多重化システム

(57)【要約】

【課題】 ある種のシステム、例えば、家庭までの光ファイバ(Fiber-To-The-Home)およびWAN/MANにおける、複数のプロトコル転送において、波長分割多重化システムより低価格のアプローチを提供すること。

【解決手段】 本発明の波長分割多重化システムは、複数のレーザを有し、そして、この各レーザは、異なる波長で光を放射し、そして複数の波長が、少なくとも20nmで分離されるようなシステムである。レーザには、光コンバイナが光学的に結合され、このコンバイナがレーザからの光を組み合わせている。このコンバイナには、組み合わされた光を転送する、光ファイバが光学的に接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 異なる波長 ( $\lambda_1 \dots \lambda_n$ ) の光を放射する複数のレーザ ( $11_1 \dots 11_n$ ) と、前記レーザに光学的に接続された光学コンバイナ (13) と、前記コンバイナに光学的に結合された光ファイバ (14) を有する長分割多重化システムにおいて、前記複数の波長は、互いに  $20\text{ nm}$  以上離れていることを特徴とする長分割多重化システム。

【請求項2】 前記レーザは、冷却されていないことを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項3】 前記コンバイナは、ポリマ材料製であることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項4】 前記波長は、 $1250\text{ nm} \sim 1625\text{ nm}$  の範囲にあることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項5】 前記複数の波長は、互いに  $25\text{ nm}$  以上離れていることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項6】 前記波長分割多重化システムは、ブロードバンドアクセスシステムであり、前記システムの各チャネルは、異なる波長により搬送されることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項7】 前記システムは、ワイドエリアネットワークシステムであり、各プロトコルは、異なる波長により搬送されることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項8】 前記レーザは、受動型グレーティングを具備しないコンバイナに結合されることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項9】 前記コンバイナは、波長分割マルチプレクサであることを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項10】 前記光ファイバに接続された、光学スプリッタ (15) をさらに有することを特徴とする請求項1記載のシステム。

【請求項11】 前記スプリッタは、光ファイバに接続された入力と、複数の波長を送信するのに適した、複数の出力とを具備する、光学カプラであることを特徴とする請求項10記載のシステム。

【請求項12】 前記スプリッタは、ディマルチプレクサであることを特徴とする請求項10記載のシステム。

【請求項13】 前記スプリッタは、ポリマ材料製であることを特徴とする請求項10記載のシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、波長分割多重化 (WDM) システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 1本の光ファイバで、複数の光波を搬送する波長分割多重化システムは、大量のデータを高速で伝送する技術として有望なものとみられている。通常の WDM システムは、 $0.8\text{ nm}$  間隔の複数のレーザと、

複数のシリコンマルチプレクサ／ディマルチプレクサ素子と、レーザ波長を固定する光ファイバグレーティングを用いている。このようなシステムは、光伝送に有益である。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ある種のシステム、例えば、家庭までの光ファイバ (Fiber-To-The-Home) および WAN / MAN (Wide Area Network/Metropolitan Area Network) における、複数のプロトコル転送においては、波長分割多重化系より低価格のアプローチを提供することが必要である。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明の波長分割多重化システムは、複数のレーザを有し、この各レーザは、異なる波長で光を放射し、そして複数の波長が少なくとも  $20\text{ nm}$  で分離されるようなシステムである。このレーザには光コンバイナが光学的に結合され、このコンバイナがレーザからの光を組み合わせている。このコンバイナには、組み合わされた光を転送する光ファイバが光学的に接続されている。

## 【0005】

【発明の実施の形態】 図1は、本発明の特徴を有する家庭までの光ファイバシステム10を示す。複数のレーザ  $11_1, 11_2, \dots, 11_n$  が中央局12内に用いられている。各レーザは、異なる波長  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$  の光を放射する。各レーザは例えば、標準の分散型ファイードバック (distributed feedback : DFB) レーザである。これらの素子は、各素子のメインモードの波長が、別の素子の最も近い波長から、少なくとも  $20\text{ nm}$  (好ましくは  $25\text{ nm}$ ) 離れている。例えば、 $\lambda_2 - \lambda_1 = 25\text{ nm}$  である。各波長は、異なるチャネルを表し、従って、各チャネルは少なくとも  $20\text{ nm}$  (好ましくは  $25\text{ nm}$ ) 離れている。このようなチャネルの間隙により、高価な冷却を必要とするレーザではなく、冷却を必要としないレーザの使用が可能となる。あるシステムの例では、システムは、 $1250\text{ nm}$  から  $1625\text{ nm}$  の波長範囲で、隣接するチャネル間が  $25\text{ nm}$  の波長であるような16チャネルを有する。

【0006】 レーザは、光学コンバイナ (例えば、マルチプレクサ) 13に光学的に接続され、このコンバイナ 13が伝送波長のすべてを結合する。(この実施例においては、光学コンバイナは、複数の入力からの光学信号を少なくとも1個の出力に結合する装置を意味する。マルチプレクサは、光学コンバイナの特殊なものと見ることができる。即ち、複数の入力からの異なる波長の信号を、1個の出力に結合する点で、マルチプレクサは特殊なコンバイナと見ることができる。) シリコン基板上に形成されたマルチプレクサを、多くのWDMシステムが用いている。しかし、本発明のシステムにおいては、ポリマ製基板上に形成された低コストのマルチプレクサを

大きなチャネルスペースが許容されているために採用している。

【0007】結合された光は、光ファイバ14を介して、数個の遠隔ノード16の内の1つに送信される。光ファイバ14は光学スプリッタ15に接続され、この光ファイバ14は、シリコン製ではなく、ポリマ製でもよい（低価格に構成できる）。（「光学スプリッタ」とは、光学入力信号を複数の出力信号に分離する装置を意味する。ディマルチプレクサは、多くの波長の入力光を異なる波長を搬送する複数の出力に分離することができるため、光学スプリッタの一種と見なすことができる。「光学カプラ」は、入力点におけるすべての圧力を、すべての出力に分配する装置である。）本発明では、ディマルチプレクサが使用されているが、低コストのシステムでは、光ファイバ14からのすべての波長を、出力ファイバ19<sub>1</sub>～19<sub>n</sub>のおおのに結合する、光学カプラが用いられる。例えば、すべての波長の送信は、出力用光ファイバ19を介して加入者の家庭にある、光学ネットワークユニット20に分配される。光学ネットワークユニット20は、光学信号を電気信号に変換する受信器22を有する。出力ファイバ19<sub>n</sub>上の光学信号は、幅広いパスバンドを有するフィルタ21に結合され、このフィルタ21は、好ましくない波長をフィルタで除去するための、受信器の一部である。この受信器22は、コンピュータ23と電話器24に電気的に接続される。

【0008】逆方向においては、各加入者の場所にあるレーザ25は、波長 $\lambda_{2n+1}$ の信号を遠隔ノード16にファイバ26を介して送信する。通常、戻りの波長は、フィルタ処理した後の加入者の受信波長と同一である。戻りの信号は、コンバイナ27に光学的に結合され、このコンバイナ27が戻りの信号を結合し、その結果得られた多重化信号を、光ファイバ28を介して中央局12に送信する。光ファイバ28は、スプリッタ32に接続され、このスプリッタ32が結合された信号を、受信器29<sub>1</sub>、29<sub>2</sub>、…、29<sub>n</sub>に分配し、そして受信器29<sub>1</sub>、29<sub>2</sub>、29<sub>n</sub>はそれぞれフィルタ30<sub>1</sub>、…、30<sub>n</sub>を有し、そして光学信号を電気信号に変換する。

【0009】システムは、ディマルチプレクサではなくカプラを用いて、低価格で構成することができ、このス

プリッタ32を用いることにより、すべての波長を受信器29<sub>1</sub>～29<sub>n</sub>に結合して、その後、受信器側で不要な波長をフィルタ除去している。さらにまた、シリコンではなく、ポリマ製のカプラを用いることもできる。本明細書で記載したチャネルのスペースは、最近発表された、Allwave™ ファイバと、特に適合性を有し、このファイバはある周波数に対しての湿度に起因する吸収を除去できる。さらにまた、波長はドリフトするために、システムは、レーザの波長を厳密に制御するためにレーザに外付けの受動型のパッシブグレーティングを含む必要はない。

【0010】本発明は、プロードバンドのアクセスシステムを例に説明したが、他のシステムにも適用できる。例えば、WAN/MANのシステムは、Ethernetと、非同期転送モードATM、ファイバ分散インタフェース（Fiber Distributed Date Interface : FDDI）のような複数のプロトコルを採用できる。このようなシステムにおいては、異なるプロトコルが、低コストのWDMシステム内で、異なるチャネル上で搬送できる。

【0011】なお、特許請求の範囲に記載した参照番号は発明の容易なる理解のため、発明を限定的に解釈すべきものではない。

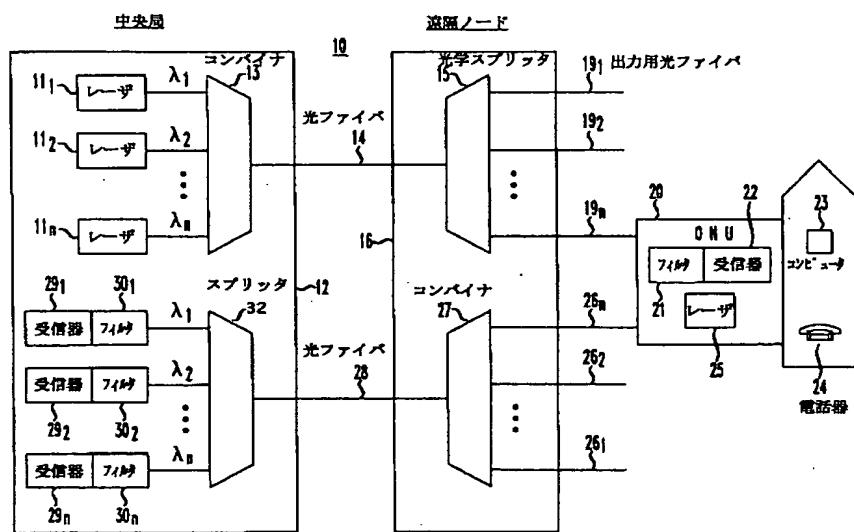
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による波長分割多重化システムのブロック図。

#### 【符号の説明】

- 11 レーザ
- 12 中央局
- 13、27 コンバイナ
- 14、28 光ファイバ
- 15、光学スプリッタ
- 16 遠隔ノード
- 19 出力用光ファイバ
- 20 光学ネットワークユニット
- 21、30 フィルタ
- 22、29 受信器
- 23 コンピュータ
- 24 電話器
- 25 レーザ
- 32 スプリッタ

【図1】




---

フロントページの続き

(71)出願人 596077259

600 Mountain Avenue,  
Murray Hill, New Je-  
rsey 07974-0636 U. S. A.

(72)発明者 トーマス ジョセフ ダドウリー

アメリカ合衆国、19608 ペンシルバニア、  
シンキング スプリング、グランデ ボー  
ルバード 123